

Bouwkundig tekenbureau Verbeek
Kastanjelaan 13, 3927 AN Renswoude
Tel [REDACTED]
Email info@btverbeek.nl

Behoort tot het bouwarchief

Statische berekening

Behorend bij het werk:

Julianaweg 285 te Utrecht

Behandeld door: [REDACTED]

d.d. 24-11-2018

Algemene gegevens / uitgangspunten

• Constructiestaal	S235	$f_{y;rep}$	= 235N/mm ²
• Bouten sterkteklasse 8.8		$f_{y;b;rep}$ $f_{t;b;rep}$	= 640N/mm ² = 800N/mm ²
• Hout sterkte klasse K24		$f_{m;0;rep}$ $E_{0;ser;rep}$ $f_{t;0;rep}$ $f_{c;0;rep}$ $f_{v;0;rep}$ $E_{0;u;rep}$ $G_{ser;rep}$	= 24N/mm ² = 11000N/mm ² = 14N/mm ² = 21N/mm ² = 2,4N/mm ² = 7400N/mm ² = 690N/mm ²
• Kalkzandsteen		f'_{rep}	= 15N/mm ²
• Baksteen		f'_{rep}	= 20N/mm ²
• Mortel M12,5		f'_{rep}	= 12,5N/mm ²

Veiligheidsklassen:

$Y_{f;g}$ (p.b.) = 1,2

$Y_{f;q}$ (v.b.) = 1,3

Vervormingen:

	U_{bij}	U_{eind}
Vloeren	$\leq 0,003l_{rep}$	$\leq 0,004l_{rep}$
Vloeren met wand	$\leq 0,002l_{rep}$	$\leq 0,004l_{rep}$
Daken	$\leq 0,004l_{rep}$	$\leq 0,004l_{rep}$

Belasting aannames; permanente belasting

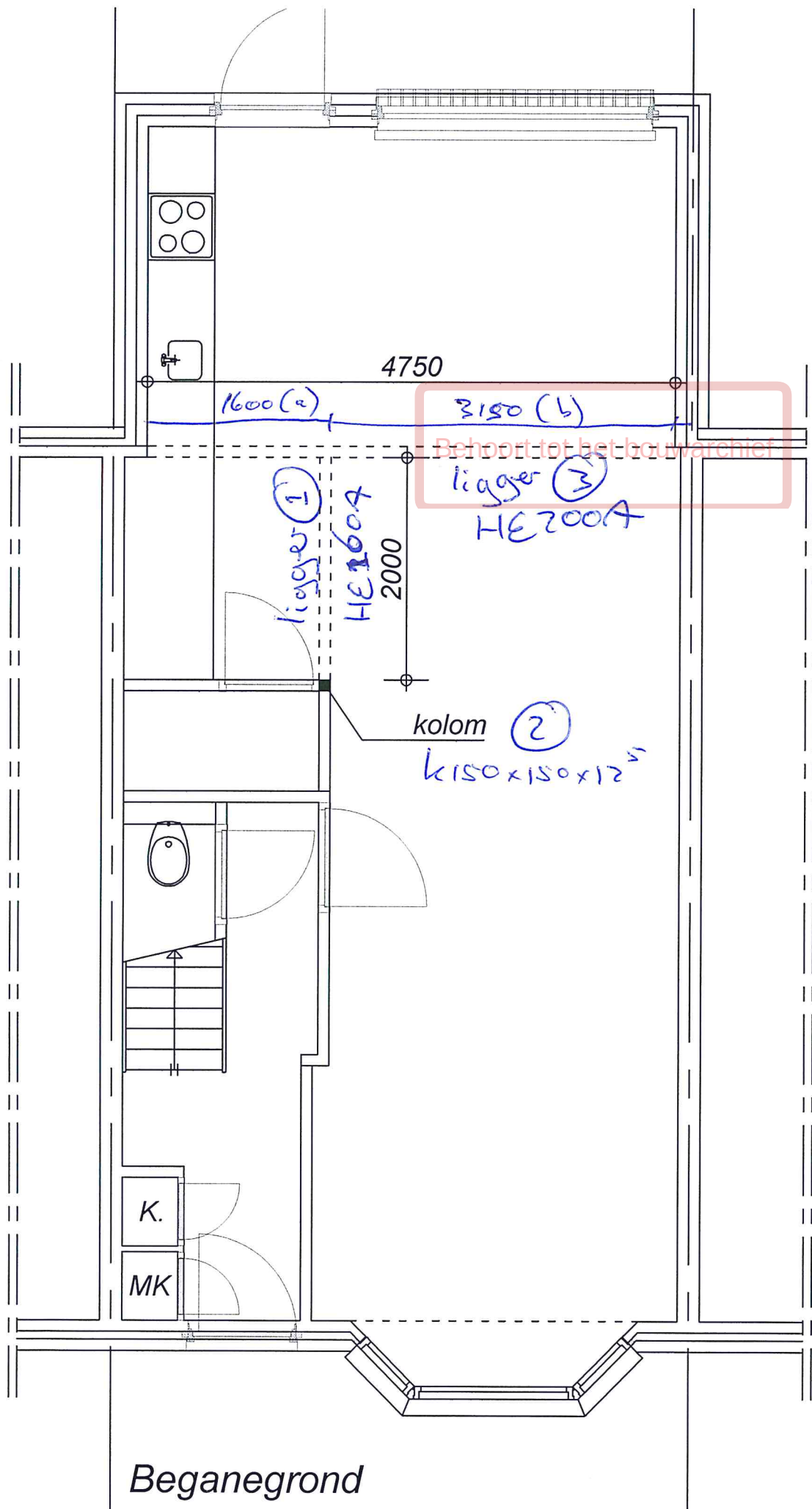
- Dakbedekking
 - Gewone pannen = 0,48 kN/m²
 - Leipannen = 0,80 kN/m²
 - Betonpan /sneldek = 0,50 kN/m²
 - Golfplaat vezelversterkt cement = 0,15 kN/m²
 - Golfplaat kunststof = 0,02kN/m²
 - Stalen dakplaat (d=0,75mm) = 0,11 kN/m²
 - Bitumen 2 laags = 0,07 kN/m²
- Pannendak met beschot en gordingen = 0,65 kN/m²
- Plat dak met dakbeschot (zonder grind) = 0,36 kN/m²
- Grind afdekking (30mm) = 0,50 kN/m²
- Houten vloer + balken = 0,30 kN/m²
- Betonvloer
 - Kanaalplaat 150mm = 2,64 kN/m²
 - Kanaalplaat 200mm = 3,12 kN/m²
 - Kanaalplaat 260mm = 3,82 kN/m²
 - Ps isolatie 173G (200 dik) = 2,27 kN/m²
 - Ps isolatie 174G (210 dik) = 2,50 kN/m²
- Cementdekvloer per 10mm dikte = 0,2 kN/m²
- Wanden minder dan 3kN/m wordt verrekend met een gelijkmatig verdeelde belasting van 0,5 kN/m² over de gehele vloer

Belasting aannames; veranderlijke belasting

- Vlieringen / zolders = 0,70 kN/m²
- Overige vloeren in woongebouw = 1,75 kN/m²
- Daken
 - Dakhelling < 15 graden = 1,00 kN/m²
 - Dakhelling tussen 15 en 20 graden = 4-2,0a
 - Dekhelling > 20 graden = 0,00 kN/m²

Gronddrukspanningen:

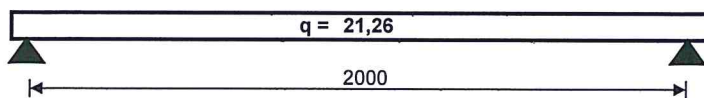
Ingewaterd zand	50 – 100 kN/m ²
Vast grof zand	300 – 450 kN/m ²
Vast fijn korrelig zand	200 – 300 kN/m ²
Vaste zandhoudende klei	300 – 400 kN/m ²
Vaste klei op zand	100 – 200 kN/m ²
Slappe klei op veenlagen	25 – 60 kN/m ²



ligger (1)

STAAL BEREKENING LIGGERS

Overspanning : 2000 mm
H.o.h. afstand : 0 mm



Gewichten:

Soort	Benaming	kN/m1	kN/m2	Veligheidskl.	Kn/m1
P.B.	1. eg	0,35	0,00	1,20	0,42 kN/m1
	2. wand	5,00	0,00	1,20	6,00
	3. vloer	0,80	0,00	1,20	0,96
	4. dak	1,00	0,00	1,20	1,20
	5. 0	0,00	0,00	1,20	0,00 +
				q =	8,58 kN/m1

Belmont bouwarchief

Soort	Benaming	kN/m1	kN/m2	Veligheidskl.	Kn/m1
V.B.	1. prep dak	2,55	0,00	1,50	3,83 kN/m1
	2. prep vloer	4,5	0,00	1,50	6,75
	3. sneeuw	1,4	0,00	1,50	2,10
	4. 0	0	0,00	1,50	0,00
	5. 0	0	0,00	1,50	0,00 +
				q =	12,68 kN/m1

$$\begin{aligned} \text{Md; P.B.} &= \frac{1}{8} \times q \times L^2 = 23,00 \text{ kNm} \\ \text{Md; V.B.} &= \frac{1}{8} \times q \times L^2 = 29,70 \text{ kNm} \\ \text{Md; tot.} &= 52,70 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\text{Wy;ben} = \frac{\text{Md} \times 10^6}{f_y \times d} = \frac{52,70 \times 10^6}{224,26 \times 10^3} = 234,26 \text{ mm}^3$$

Uitkomst :	HEA 160	Wy =	220 x 10 ³ mm ³
		Iy =	1673,00 x 10 ⁴ mm ⁴

of 2 x L 200x100 x 10
gelast

CONTROLE STAAL BEREKENING

$$\text{Uel} = \frac{5 \times \text{Md; V.B.} \times L^2}{48 \times E \times I_y} = 3,52 \text{ mm}$$

$$\text{Utot} = \frac{5 \times \text{Md; tot.} \times L^2}{48 \times E \times I_y} = 6,25 \text{ mm}$$

$$\text{Ubij} = \frac{\text{Ueis} \times L}{I_y} = 4,00 \text{ mm} \quad \text{Ueis} = 0,002$$

$$\text{Ueind} = \frac{\text{Ueis} \times L}{I_y} = 8,00 \text{ mm} \quad \text{Ueis} = 0,004$$

Controle 1
Uel < Ubij VOLDOET

Controle 2
Utot < Ueind VOLDOET

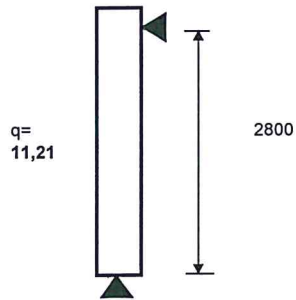


$$\begin{aligned} L &= 200 \times 100 \times 10 \\ W_y &= 93,2 \times 10^3 \text{ mm}^3 \\ I_y &= 1219 \times 10^4 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

kolom ②

STAAL BEREKENING KOLOM

Overspanning : 2800 mm
H.o.h. afstand : 0 mm



Behoort tot het bouwarchief

Gewichten:

Soort	Benaming	kN/m1	Veligheids	Kn/m1
P.B.	1. pb ligger 1	3,60	1,20	4,32 kN
	2.	0	0,00	0,00
	3.	0	0,00	0,00
	4.	0	0,00	0,00
	5.	0	0,00	0,00 +
			F =	4,32 kN

Soort	Benaming	kN/m1	Veligheids	Kn/m1
V.B.	1. vb ligger 1	5,3	1,30	6,89 kN
	2.	0	0	0,00
	3.	0	0	0,00
	4.	0	0	0,00
	5.	0	0	0,00
			F =	6,89 kN

$$\begin{aligned}
 I_{min PB} &= 530 \cdot N_c; s; d; \cdot I^2 \\
 I_{min PB} &= 17,95 \\
 I_{min VB} &= 28,63 \\
 I_{min tot} &= 46,58 \times 10^4 \text{ mm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{y;ben} &= \frac{M_d \times 10^6}{f_y; d} \\
 W_{y;ben} &= 198,21 \times 10^3 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Uitkomst :	
K150x150 x12,5	Wy = 283 x 10^3 mm3
	ly = 2125,00 x 10^4 mm4

CONTROLE STAAL BEREKENING

$$\begin{aligned}
 U_{el} &= \frac{5 \times M_d; V.B. \times L^2}{48 \times E \times I_y} \\
 U_{el} &= 5,24 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_{tot} &= \frac{5 \times M_d; tot. \times L^2}{48 \times E \times I_y} \\
 U_{tot} &= 8,52 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_{bij} &= \frac{U_{eis} \times L}{U_{eis} = 0,002} \\
 U_{bij} &= 5,60 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_{eind} &= \frac{U_{eis} \times L}{U_{eis} = 0,004} \\
 U_{eind} &= 11,20 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

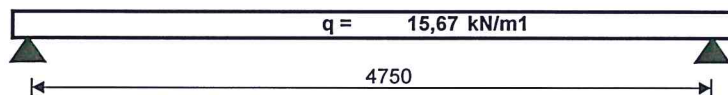
Controle 1
U_{el} < U_{bij} VOLDOET

Controle 2
U_{tot} < U_{eind} VOLDOET

ligger ③

STAAL BEREKENING LIGGERS

Overspanning : 4750 mm
H.o.h. afstand : 0 mm



Gewichten:

Soort	Benaming	kN/m1	kN/m2	Veligheidskl.	Kn/m1
P.B.	1. e.g.	0,35	0,00	1,20	0,42 kN/m1
	2. spouwmuur	9,24	0,00	1,20	11,09
	3. dak	0,54	0,00	1,20	0,65
	4.	0	0,00	1,20	0,00
	5.	0	0,00	1,20	0,00 +
				q =	12,16 kN/m1

Behoort tot het bouwarchief

Soort	Benaming	kN/m1	kN/m2	Veligheidskl.	Kn/m1
V.B.	1. prep	1,5	0,00	1,50	2,25 kN/m1
	2. psneeuw	0,84	0,00	1,50	1,26
	3.	0	0,00	1,50	0,00
	4.	0	0,00	1,50	0,00
	5.	0	0,00	1,50	0,00 +
				q =	3,51 kN/m1

	$1/8 \times q \times L^2$	F ligger 1	$Md = F \times a \times b / l$	Totaal
Md; P.B. =	34,28 kNm	3,6	3,82 kNm	38,10
Md; V.B. =	9,90	5,3	5,62	15,52
Md; tot. =	44,18 kNm		9,44	53,63

Wy;ben = $\frac{Md \times 10^6}{f_y \times d}$
228,20 x 10³ mm³

Uitkomst :	HEA 200	Wy =	389 x 10 ³ mm ³
		ly =	3.692 x 10 ⁴ mm ⁴

CONTROLE STAAL BEREKENING

Uel = $\frac{5 \times Md; V.B. \times L^2}{48 \times E \times I_y}$
3,00 mm

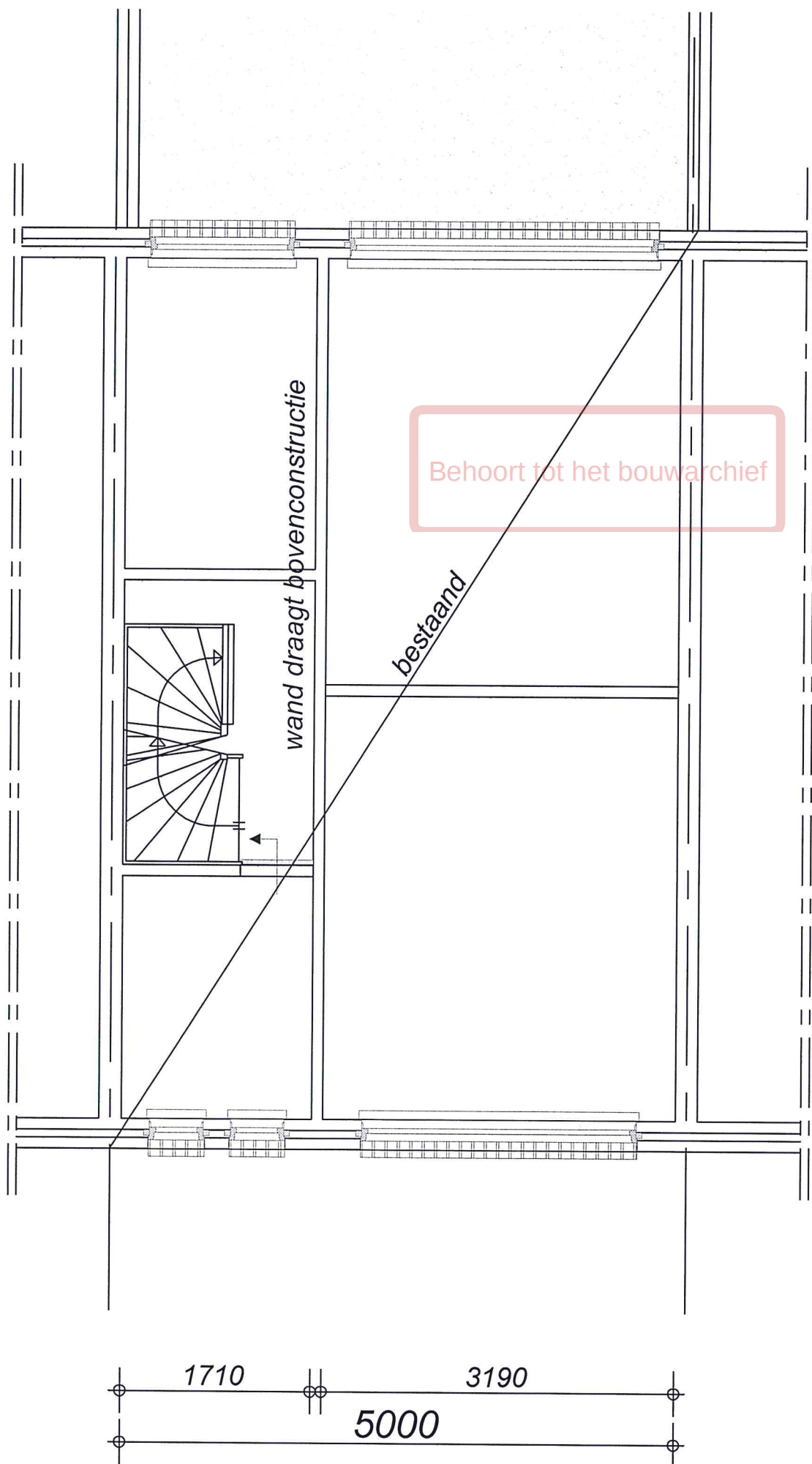
Utot = $\frac{5 \times Md; tot. \times L^2}{48 \times E \times I_y}$
13,39 mm

Ubij = $\frac{U_{e1s} \times L}{9,50 \text{ mm}}$ Ue1s = 0,002

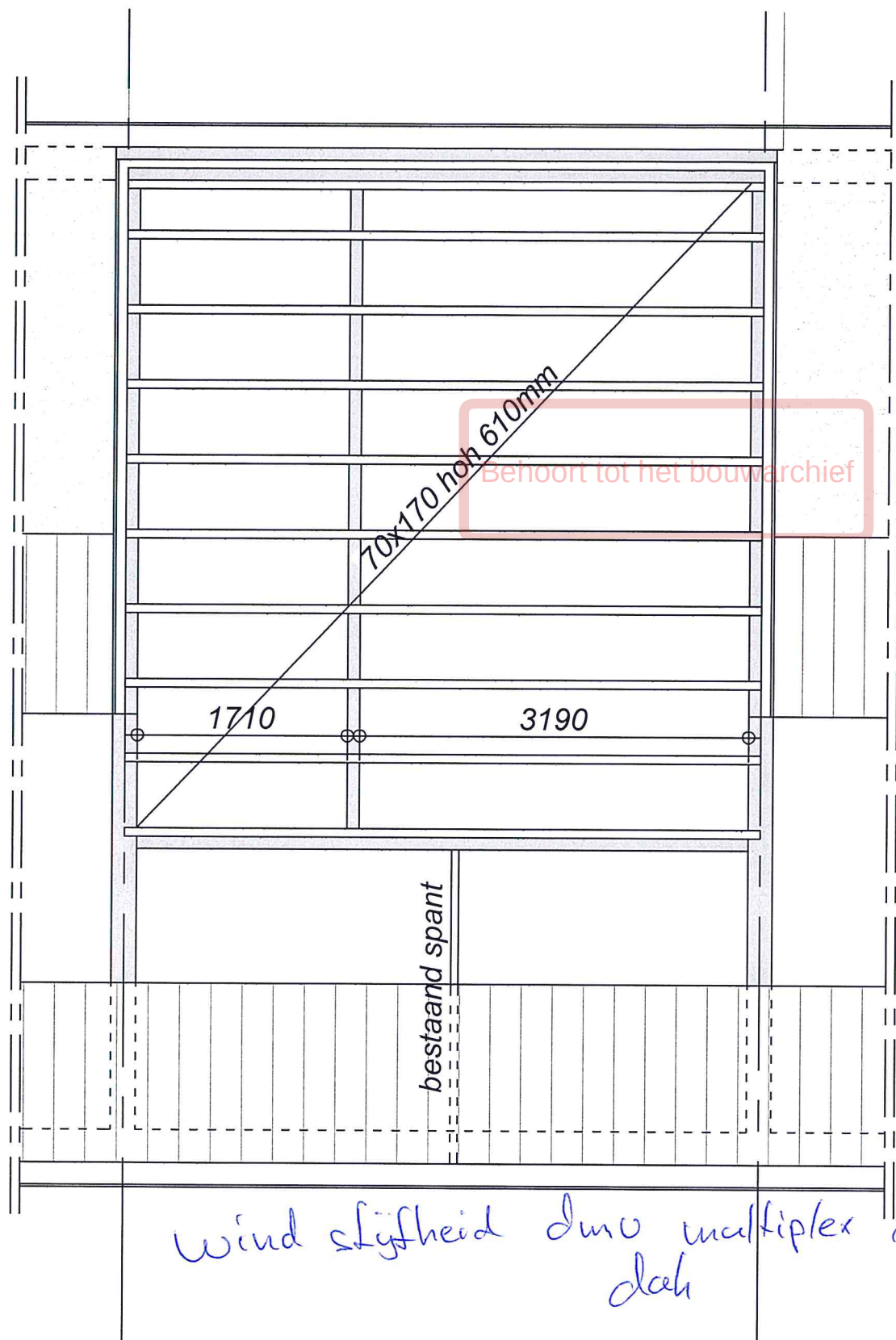
Ueind = $\frac{U_{e1s} \times L}{19,00 \text{ mm}}$ Ue1s = 0,004

Controle 1
Uel < Ubij VOLDOET

Controle 2
Utot < Ueind VOLDOET



1e Verdieping



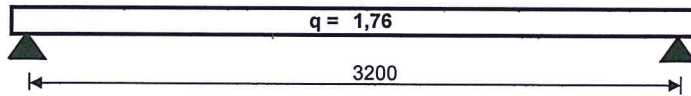
5000

Zolder

berekening dak balklaag

HOUTEN BALKLAAG BEREKENING

Overspanning : 3200 mm
H.o.h. afstand 610 mm



Gewichten:

Soort	Benaming	kN/m1	kN/m2	Veiligheidskl.	Kn/m1
P.B.	1. dak	0,00	0,36	1,20	0,26 kN/m1
	2.	0	0,00	0,00	1,20 0,00
	3.	0	0,00	0,00	1,20 0,00
	4.	0	0,00	0,00	1,20 0,00
	5.	0	0,00	0,00	1,20 0,00 +
q =					0,26 kN/m1

Behaart tot het bouwarchief

Soort	Benaming	kN/m1	kN/m2	Veiligheidskl.	Kn/m1
V.B.	1. prep	0	1,00	1,30	0,79 kN/m1
	2. wind	0	0,33	1,30	0,26
	3. sneeuw	0	0,56	1,30	0,44
	4.	0	0,00	1,30	0,00
	5.	0	0,00	1,30	0,00 +
q =					1,50 kN/m1

Sterkteklasse C18 ($k_{mod} : 0,85$)
 $f_{m;0;d}$ 12,75

U.G.T. $q_d = q_{p.b.} + q_{v.b.}$ 1,76 kN/m1
 $M_d = 1/8 * q_d * l^2$ 2,26 kNm
 $W_{ben} = M_d / f_{m;0;d}$ $176,92 * 10^3 \text{ mm}^3$

B.G.T. $q_{rep} = 2,0 * P_{pb;rep} + 1,0 * P_{vb;rep}$ 1,59 kN/m1
 $M_{rep} = 1/8 * q_{rep} * l^2$ 2,04 kNm
 $I_{ben} = M_{rep} * l / 289$ $2256,48 * 10^4 \text{ mm}^4$

	b	x	h
Profiel keuze	Houtafmeting :	71	171